

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของอัตราประชากรต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด  
พันธุ์กำแพงแสน 292

Effect of population density on yield component and yield of  
vegetable soybean variety Kamphaeng Saen 292

โดย

นางสาว วาสนา ภูมิพลกัญ

นางสาว สุกัลยา นาคเพ็ง

๑๗.

ว.491 ค

254๑

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. ชีรวัฒน์ กษิรวัฒน์)

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน...100319

วัน,เดือน,ปี...1๑ มิ.ย. 2๐๐9.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตร์(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของอัตราประชากรต่อองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด  
พันธุ์กำแพงแสน292

Effect of population density on yield component and yield of  
vegetable soybean variety Kamphaeng Saen 292

โดย

นางสาววาสนา ภูมิพุกษ์  
นางสาวสุกัลยา นาคเพ็ง

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย



(อาจารย์ ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์)

วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๓

ปท  
๐ 491 ๘  
๖542

ภาควิชารับรองแล้ว

5 - ก.ย. 2543



(อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนพงษ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ธีรวัฒน์ ภิรมย์วัฒน์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทดลอง ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ และกรุณาให้แนวความคิดเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้ในทุกๆ ด้านเสมอมา

น.ส.วาสนา ภูมิพฤษ์

น.ส.สุกัลยา นาคเพ็ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของอัตราปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 24 ธันวาคม 2542-วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2543 ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยอัตราปลูกที่ต่างกัน 6 อัตรา ระหว่าง 35,556-80,000 ต้น/ไร่(45x20-20x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม)

ผลการทดลองพบว่าอัตราปลูกที่ต่างกันทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ (LSD .05) โดยอัตราปลูกที่ให้ผลผลิตสูงสุดให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน 2 อัตรา คือ อัตรา 80,000 ต้น/ไร่(20x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม) และอัตรา 64,000 ต้น/ไร่ (25x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม) ให้ผลผลิตฝักสดเท่ากับ 1,036.0 และ 1,032.2 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ อัตราปลูกที่ให้ผลผลิตรองลงมา คือ อัตรา 45,714 (35x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม), 53,333 (30x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม) และ 35,556 (45x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม) ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเท่ากับ 772.9, 731.9 และ 609.0 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนอัตราปลูกที่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ อัตรา 40,000 (40x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม) ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 512.2 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาผลของอัตราปลูกต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า อัตราปลูกที่ต่างกันระหว่าง 35,556-80,000 ต้น/ไร่ ทำให้การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ไม่แตกต่างกัน

## ABSTRACT

Effects of plant densities on yield components and yield of vegetable soybean variety Kamphaeng Saen 292 were studied at Agricultural Technology 's experimental field , King Mongkut 's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabang , Bangkok, in dry season from December 24, 1999 to February 22, 2000. Experimental design was RCBD with 4 replications was used, treatments were 6 density(spacing) as 35,556 , 40,000 , 45,714 , 53,333 , 64,000 and 80,000 plants per rai.

The results revealed that effected of plant showed significantly difference of maketable pod yield , two highest yielding were 1,036.0 and 1,032.2 kilogram per rai from 80,000 and 64,000 plants per rai as sequence , lower yielding were 772.9 , 731.9 and 609.0 kilogram per rai from 45,714 , 53,333 and 35,556 plants per rai as sequence the lowest yieldind was 512.2 kilogram per rai from 40,000 plants per rai. The results also showed that had no effect of density on yield components of vegetable soybean variety Kamphaeng Saen 292 growing in dry season.

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลองและวิจารณ์	14
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงลักษณะทางสรีระวิทยาบางลักษณะและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ	17
2. แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ	18
<b>ตารางผนวกที่</b>	
1. ตารางแสดงจำนวนฝักทั้งหมด/ต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	27
1.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น	27
2. ตารางแสดงความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว(ชม.)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	28
2.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว(ชม.)	28
3. ตารางแสดงน้ำหนักฝักสด/ต้น(กรัม)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	29
3.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักฝักสด/ต้น(กรัม)	29
4. ตารางแสดงน้ำหนักฝักเสียบ/ต้น(กรัม)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	30
4.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักฝักเสียบ/ต้น(กรัม)	30
5. ตารางแสดงจำนวนข้อ/ต้นที่อายุเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	31
5.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนข้อ/ต้น	31
6. ตารางแสดงจำนวนใบ/ต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	32
6.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนใบ/ต้น	32
7. ตารางแสดงจำนวนกิ่ง/ต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	33
7.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนกิ่ง/ต้น	33
8. ตารางแสดงจำนวนเมล็ด/ฝักสดของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	34
8.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนเมล็ด/ฝัก	34
9. ตารางแสดงน้ำหนักต้นสด(10 ต้น)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	35
9.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักต้นสด(10 ต้น)	35
10. ตารางแสดงผลผลิตฝักสด(กิโลกรัม/ไร่)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	36
10.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักสด(กิโลกรัม/ไร่)	36

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กราฟแสดงผลผลิตฝักสด(กิโลกรัม/ไร่)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูก 6 ระยะ	19
2. กราฟแสดงน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด(กรัม)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	20
<b>ภาพผนวกที่</b>	
1. ลักษณะทรงต้นและการติดฝักของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	24
2. ลักษณะฝักดีและฝักดีเสียของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	25
3. ลักษณะฝักเสียแบบต่างๆของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292	26



## คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระ (Vegetable soybean or green soybean) คือถั่วเหลืองที่นำเมล็ดมาบริโภคมก่อนที่เมล็ดถั่วเหลืองจะเจริญเติบโตถึงระยะแก่จัด โดยจะเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่ คัดเก็บในระยะ R6 (full seed stage) หรือสังเกตได้จากเมล็ดในฝักเต่ง มีขนาดใหญ่ และยังมีสีเขียวอยู่ การเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเหลืองในระยะนี้ถือว่าเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด ถั่วเหลืองฝักสดจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะโปรตีนสูง และมีราคาถูก เป็นแหล่งพลังงาน และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการ ตลอดจนเป็นแหล่งของธาตุฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก และวิตามินเอ B1 B2 และ C ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายและมีราคาถูก ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ปลูกได้ไม่ยาก มีการเจริญเติบโต อายุเก็บเกี่ยวสั้น การปลูกและการปฏิบัติดูแลนั้นควรปฏิบัติอย่างประณีตเช่นเดียวกับการปลูกฝัก ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชอุตสาหกรรมซึ่งมีความสำคัญพืชหนึ่ง มีศักยภาพในการขยายตลาดได้ดีทั้งภายในและต่างประเทศ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่ทำได้ง่ายแต่เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะมองข้าม คือการกำหนดจำนวนประชากร หรือความหนาแน่นของต้นถั่วเหลืองให้เหมาะสม ความหนาแน่นของต้นปลูกเป็นปัจจัยกำหนดประสิทธิภาพการรับแสง การคายน้ำ การใช้ปุ๋ย การหายใจ การเรียงตัวของใบ มุมใบ และการกระจายตัวของใบ เป็นต้น (Wien and Wallace, 1973) ซึ่งถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์จะมีระยะปลูกที่เหมาะสมไม่เท่ากัน ดังนั้นการจัดระยะปลูกให้เหมาะสมของถั่วเหลืองช่วยให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากถั่วเหลืองได้รับปัจจัยการเจริญเติบโตที่เหมาะสม ลดการแข่งขันระหว่างต้นถั่วเหลืองด้วยกันเอง การจัดระยะปลูกห่างเกินไปจะทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่และจะมีวัชพืชมาก ในขณะที่การจัดระยะชิดเกินไปถึงแม้ในระยะแรกของถั่วเหลืองจะเจริญเติบโตดี แต่ในระยะต่อมาถั่วเหลืองจะแก่งแย่งปัจจัยการเจริญเติบโตกันเองทำให้ผลผลิตลดลง ต้นจะหักล้มง่าย เนื่องจากต้นสูงเกินไป และทำให้การเก็บเกี่ยวลำบาก (Pandy, 1987) จึงทำการทดลองเพื่อหาอัตราปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 (AGS) ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าพันธุ์หนึ่งในปัจจุบัน

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาระยะปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่สามารถให้ผลผลิตได้สูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในปัจจุบันสามารถบริโภคเป็นอาหารว่าง และประกอบอาหารตลอดจนแปรรูปได้หลายชนิด เกษตรกรสามารถปลูกขายส่ง ทั้งตลาดสดและโรงงาน ปัจจุบันการปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่งโรงงานกระทำในรูปแบบครบวงจร และส่งถั่วเหลืองฝักสดไปจำหน่ายยังต่างประเทศในรูปแบบฝักสดแช่แข็ง ในปี 2537 ปริมาณการส่งออกทั้งสิ้น 4.791 ตัน มูลค่า 198 ล้านบาท ประเทศไทยได้ส่วนแบ่งตลาดญี่ปุ่นประมาณ 10% เท่านั้น จากปริมาณการนำเข้าของญี่ปุ่นทั้งสิ้น 50,000 ตัน ประเทศที่ส่งออกรายใหญ่ที่สุดขณะนี้ คือ ใต้หวัน (สถาบันวิจัยพืชไร่,2539) ดังนั้นถ้าประเทศไทยสามารถที่จะผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ก็จะเป็นผลดีต่อเกษตรกรยิ่งขึ้น

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชล้มลุก(annual crop) ที่ผสมตัวเอง(self polinated crop) จัดอยู่ใน Family Leguminosae และ Subfamily Papiliniodeae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merril มีชื่อสามัญเรียกว่า ถั่วแระญี่ปุ่น ถั่วแระ ถั่วเหลืองฝักสดญี่ปุ่นเรียก Eda Mame ใต้หวันเรียก Monto มีถิ่นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แก่ จีน แมนจูเลีย ญี่ปุ่น และเกาหลี

#### พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด (สถาบันวิจัยพืชไร่,2541)

สำหรับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้า คือ พันธุ์เชียงใหม่ 1, พันธุ์กำแพงแสน 292, TVB 5 หรือ RYOKKOH และ TZRUNOKO

พันธุ์เชียงใหม่ 1 เดิมชื่อว่า TVB 1 นำเข้าจากประเทศใต้หวัน เมื่อปี พ.ศ. 2524 รับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2536 โดยกรมวิชาการเกษตร ลักษณะเด่น คือ ฝักใหญ่ เมล็ดโต มีเนื้อมาก รสชาติดี ลักษณะทรงต้นไม่ทอดยอด ฝักสีเขียวเข้ม เมล็ดกลม อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 75 วัน ผลผลิตฝักสด 838 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 9.5% ในเมล็ดสด และ 26.2% ในเมล็ดแห้ง มีโปรตีน 11.2% ในเมล็ดสด และ 30.7% ในเมล็ดแห้ง ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง เหมาะสำหรับใช้บริโภคภายในประเทศเท่านั้น

พันธุ์กำแพงแสน 292 (AGS 292) เป็นพันธุ์ที่ได้จากการวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลักษณะเด่น คือ อายุเก็บเกี่ยวฝักสดสั้น ให้ผลผลิตสูง ลำต้นมีความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว 29-34 ซม. ลักษณะประจำพันธุ์คือ ดอกสีม่วง ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวอ่อน อายุออกดอก 22-35 วัน อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 56-74 วัน ผลผลิตฝักสด 811 กก./ไร่ ในเมล็ดสดประกอบด้วยโปรตีน 11.04% น้ำมัน 6.93% เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุดในขณะนี้

**พันธุ์ RYOKKOH (TVB 5)** เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูง ฝักใหญ่ เมล็ดโต ลักษณะประจำพันธุ์ คือ ดอกสีขาว ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวเข้ม เมล็ดสีเหลือง ตาสีน้ำตาลจาง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 55-72 วัน ผลผลิตฝักสด 876 กก./ไร่ ในเมล็ดสดประกอบด้วยโปรตีน 11.41% และน้ำมัน 7.24%

**พันธุ์ TZURUNOKO** เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูง เมล็ดโต ลักษณะประจำพันธุ์ คือ ดอกสีม่วง ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวอ่อน อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 65 วัน ผลผลิตฝักสด 1,195 กก./ไร่ ในเมล็ดสดประกอบด้วยโปรตีน 11.47% และน้ำมัน 6.89%

### สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

1. ดิน ลักษณะดินที่เหมาะสมเพื่อใช้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด ควรเป็นดินร่วนปนทรายที่โปร่ง ร่วนซุย มีการระบายน้ำและอากาศที่ดี มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง ควรมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง(%OM) ยิ่งมีสูงยิ่งทำให้สมบัติของดินที่ใช้ปลูกดียิ่งขึ้น ดินควรมีความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 6.0-6.5 ไม่ควรต่ำกว่า 4.0 และสูงกว่า 8.0 ระดับที่ถั่วเหลืองจะดูดใช้สารอาหารสูงสุดควรอยู่ระหว่าง 5 และ 7

2. แสง แสงแดดเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดสำหรับพืช เพราะพลังงานแสงแดดช่วยในการสังเคราะห์อาหารให้พืช ความเข้มข้นของแสงเป็นสิ่งสำคัญในระบบการสังเคราะห์แสงด้วย มีรายงานว่า คุณภาพแสงที่เหมาะสมควรส่องสู่ผิวใบถึง 2,200 foot-candle ดังนั้นในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนบางโอกาสที่มีฝนตกต่อเนื่องหลายวันจะทำให้ต้นถั่วอ่อนแอ พืชจะเจริญในทางสูง ด้วยเหตุนี้การปลูกถั่วเหลืองจึงจำเป็นต้องจัดแถวห่างให้พอเหมาะ เพื่อให้แสงแดดส่องถึงใบล่าง และดอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องคำนึงถึงช่วงที่ถั่วเหลืองเจริญเติบโตเต็มที่ กิ่งก้านและใบถั่วจะแผ่กว้าง การปลูกถั่วเหลืองในแถวแคบ จะมีผลกระทบอย่างใหญ่หลวงถึงการติดดอก การบานของดอก การติดฝัก และความอุดมสมบูรณ์ฝัก และเมล็ด เป็นต้น

3. อุณหภูมิ ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่พัฒนามาจากประเทศจีน และแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังนั้นอุปนิสัยของพืชนี้จึงชอบอากาศอบอุ่นถึงเย็นปานกลาง อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 70-85 องศาฟาเรนไฮต์(ประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส) ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้ จะมีผลกระทบต่อการออกดอก ปริมาณดอก จำนวนข้อลดลง สำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยนั้นสามารถปลูกได้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง การปลูกในฤดูฝนอุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 23-35 องศาเซลเซียส การปลูกจึงไม่มีปัญหามากนัก ส่วนการปลูกในฤดูแล้ง ควรจะปลูกให้เร็ว คือปลายฤดูฝนและต้นฤดูหนาวทั้งนี้เพื่อให้ช่วงการปลูกถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ ระหว่าง 60-85 องศาฟาเรนไฮต์

4. ปริมาณและการกระจายของฝน เป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่งสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งเป็นพืชที่อ่อนแอกว่าถั่วเหลืองเพื่ออุตสาหกรรม การจัดการปลูกพืชนี้จึงควรพิจารณาให้สอดคล้องกับการมาของฤดูฝน ช่วงฝนตกชุกและหนัก และ ช่วงหมดฝน ผู้ปลูกจึงควรพิจารณาเรื่องฝนนี้หลาย ๆ ปีย้อนหลัง การปลูกต้นฤดูฝน ภายในเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนมิถุนายน อาจจะเป็นช่วงปลูกที่สอดคล้องกับฤดูฝนซึ่งฤดูฝนเพิ่งจะเริ่มและไม่รุนแรง จึงไม่กระทบกระเทือนต่อความงอก และการเจริญเติบโตจนถึงถั่วเหลืองติดฝัก

### การปฏิบัติและการดูแลรักษา

#### การเตรียมดิน

ควรมีการไถตากดินไว้ก่อนเพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรคที่อาจติดอยู่ในดิน แล้วไถพรวน 1-2 ครั้ง หลังจากนั้นจึงใส่ปุ๋ยรองพื้นเพื่อเตรียมขร่งและปลูกต่อไป

#### การเตรียมเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกควรมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง 80% ขึ้นไป มีลักษณะตรงตามพันธุ์ ควรเป็นพันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรค ก่อนปลูกควรมีการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมเพื่อช่วยสร้างปมในการตรึงไนโตรเจนมาใช้ พันธุ์เชียงใหม่ 1 จะใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 20 กก./ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 292 จะใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 25 กก./ไร่

#### ฤดูปลูก

ฤดูปลูกที่เหมาะสม คือ

1. ต้นฤดูฝน เดือนเมษายน-พฤษภาคม
2. ปลายฤดูฝน เดือนกันยายน-ตุลาคม
3. ฤดูแล้ง เดือนธันวาคม-มกราคม

#### อัตราการปลูก

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดระยะปลูกที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับฤดูกาล ในฤดูแล้งควรใช้ระยะแถวปลูก 40-50 ซม. ระหว่างหลุม 10 ซม. หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด หลังงอกประมาณ 2 สัปดาห์ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น/หลุม ในฤดูฝนใช้ระยะแถวปลูก 50 ซม. ระหว่างหลุม 20 ซม. หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด แล้วถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น

#### การให้น้ำ

การให้น้ำในระยะแรกของการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ในระยะต่อมาเมื่อต้นถั่วเหลืองมีความแข็งแรงดีแล้วควรให้น้ำแบบวันเว้นวัน หรือวันเว้นสองวัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน แต่โดยปกติทั่วไปแล้วควรให้น้ำ 5-7 วันต่อครั้ง

## การกำจัดวัชพืช

### การกำจัดวัชพืชมี 2 วิธี

#### 1. ใช้สารเคมี

- พ่นทันทีหลังปลูกก่อนถั่วเหลืองและวัชพืชงอก สามารถควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชในไร่ถั่วเหลืองได้โดยใช้ อลาคลอร์ หรือ เมโทลาคลอร์ 400-800 ซีซี. หรือ อีมาเซททาเพอร์ 400 ซีซี. ผสมน้ำ 80 ลิตร พ่นในพื้นที่ 1 ไร่

- ใช้สารเคมีแบบพ่นหลังวัชพืชและถั่วเหลืองงอก เช่น อีมาเซททาเพอร์ 400 ซีซี. ฟลูอาซิฟอป-พี- บิวทิล, ฮาลอกซิฟอป-เมทริล 800 ซีซี. ผสมน้ำ 80 ลิตร พ่นในพื้นที่ 1 ไร่

2. การทำร่น เป็นการกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น ใช้จอบคาย ใช้เคียวเกี่ยว ควรทำการคายหญ้าในช่วงที่ถั่วเหลืองต้นยังเล็ก

#### การใส่ปุ๋ย

ควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 2,000 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ก่อนปลูก 50 กก./ไร่ และอีก 50 กก./ไร่ เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 2-3 สัปดาห์(กรมวิชาการ เกษตร.2541)

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญที่พบในแปลง (กรมส่งเสริมการเกษตร,2537)

#### 1. โรคเน่าคอดิน และ โรครากเน่า(Damping off)

เชื้อโรคต่าง ๆ ที่ติดมากับเมล็ดหรืออยู่ในดิน ทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง หรือเมื่องอกแล้วก็จะเน่าตายไป บางชนิดก็อาจจะลามไปทำลายส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองต่อไป

เชื้อสาเหตุ : โรคนี้อาจเกิดได้จากเชื้อหลายชนิด ที่ติดมากับเมล็ด หรือติดอยู่กับเศษซากพืช หรืออยู่ในดิน เช่น *Macrophomina phaseolina*, *Rizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* และอื่น ๆ

ลักษณะอาการ : ที่เห็นชัดคือ ต้นถั่วเหลืองไม่งอก เมล็ดเน่าหรือเมื่องอกโผล่ผิวดิน รากและโคนที่อยู่ใต้ดินหรือบนดิน อาจจะถูกเชื้อเข้าทำลาย ทำให้ต้นอ่อนหักพับตาย บางครั้งอาจพบเส้นใยเชื้อราสีขาวขึ้นตรงบริเวณระดับคอดิน มักจะพบเกิดเป็นหย่อม ๆ บริเวณที่ดินมีการระบายน้ำไม่ดี น้ำขัง

#### วิธีป้องกันกำจัด

1. เตรียมดินให้มีการระบายน้ำที่ดี
2. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดีปราศจากเชื้อโรค มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง
3. ควรคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยยา Captan, PCNB อัตรา 1-2.5 กรัม/น้ำหนักเมล็ด 1 กก.
4. ไม่ปลูกถั่วเหลืองซ้ำที่หลาย ๆ ฤดู

## 2.โรควิษายอดค่น(Soybean Crinkle Leaf Virus)

ในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมา ได้เกิดมีโรคนี้นี้ระบาดทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองที่ปลูกในจังหวัดสุโขทัย และจังหวัดอื่นที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้เกิดความเสียหายมาก เพราะถั่วเหลืองเมื่อเป็นโรคนี้อแล้วแทบจะเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้เลย โรคนี้นี้พบระบาดเฉพาะในประเทศไทย และในปัจจุบันเริ่มพบอาการของโรคนี้นี้ในหลายจังหวัดภาคกลาง ภาคเหนือ คาดว่าจะเป็นโรคที่สำคัญยิ่งของถั่วเหลืองในอนาคต

เชื้อสาเหตุ : เชื้อไวรัส Soybean Crinkle Leaf Virus

### ลักษณะอาการ :

โรควิษายอดค่นนี้มีแมลงหมีขาว Bemisia tabaci เป็นแมลงพาหะ อาการจะพบหลังจากถั่วเหลืองงอกประมาณ 3-4 อาทิตย์ ถั่วเหลืองจะมีอาการต้นแคระแกรน ใบมีขนาดเล็กง ใบหนาขึ้น ใบบน ๆ จะมีอาการบิด ผลิดูได้ใบมักจะพบอาการเส้นใบบิด คดเคี้ยวไปมา (Vein enation) ดอกที่ออกมาจะมีรูปร่าง ผักที่พอดิบอยู่บ้างก็จะไม่พัฒนา และแทบจะไม่ได้เมล็ดเลย อาการของโรคจะพบมากในถั่วเหลืองที่ปลูกปลายฝน ช่วงปลูกสิงหาคม เป็นต้นไป จะพบโรคนี้นี้มาก ต้นที่เป็นโรคมักจะพบว่า มีหนอนแมลงวันเจาะลำต้นเข้าทำลายร่วมอยู่ด้วยเสมอ สังเกตได้จากการผ่าลำต้นจะเห็นร่องรอยของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สูงมาก โรคนี้นี้ไม่ติดทางเมล็ด

### วิธีป้องกันกำจัด

1. ปลูกถั่วเหลืองต้นฤดูฝน (ปลูกเดือนพฤษภาคม) ไม่ควรปลูกถั่วเหลืองในเดือนสิงหาคม
2. พ่นยาป้องกันกำจัดแมลงหมีขาวและหนอนแมลงวันเจาะลำต้น ตั้งแต่ถั่วเหลืองยังเล็ก ไม่ควรพ่นยาช้ากว่า 7 วันหลังงอก
3. ไม่ควรให้ถั่วเหลืองกระทบแล้ง
4. กำจัดวัชพืช อย่าให้ถั่วเหลืองมีวัชพืชขึ้นมากในช่วงแรก
5. เมื่อพบอาการระยะแรก ๆ ควรถอนทิ้ง เผาทำลาย

## 3.หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว(Beanfies) มี 2 ชนิด

1.1 Ophiomyia phaseoli Tryon

1.2 Melanagromyza sojae Zehntner

ลักษณะการทำลาย แมลงวันจะวางไข่ในเนื้อเยื่อของใบตั้งแต่ถั่วมีใบจริงเพียงใบเดียว หลังจากพักออกจากไข่หนอนจะไชซอนลงไปสู่โคนต้นในระดับผิวดิน แล้วไชซอนกินเนื้อเยื่อในบริเวณนั้นจนโตเต็มที่แล้วเข้าค้ำเค้นในดินหรือในต้นที่ถั่วทำลายนั่น ถ้าระบาดมากต้นถั่วจะแคระแกรนและตายได้ เมื่อพ่นระยะต้นกล้าแล้วยังมีหนอนแมลงวันชนิดที่ 2 คอยเจาะเข้ากินตามกิ่งอ่อนทำให้ต้นแคระแกรน ปล้องสั้นผิดปกติ

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้สารเคมีฆ่าแมลงชนิดเม็ด Carbofuran 3 % G ใส่ในดินก่อนปลูกในอัตรา 4-6 กก.ต่อไร่
2. คลุกเมล็ดด้วย Carbofuran 35% ST หรือ isofenphos + thipam 50 % DS อัตรา 15-30 ซีซี หรือ 20-40 กรัม ต่อเมล็ดถั่วเหลืองหนัก 1 กิโลกรัมตามลำดับ
3. พ่นด้วย Carbosulfan 0.06 % หรือ monocrotophos 0.05% หรือ 0.05% หรือ omethoate 0.05% หรือ oxydemeton-methyl 0.05% 2-3 ครั้งทุก ๆ อาทิตย์ เริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อถั่วมีใบจริงเพียงใบเดียว หรือหลังจากถั่วงอกได้ไม่เกิน 1 อาทิตย์

### 4. หนอนม้วนใบ (Leaf roller) มี 3 ชนิดคือ

- 2.1 Archips micaceana Walker
- 2.2 Lamprosema diemenalis Guenee
- 2.3 L. indicata Fabricius

**ลักษณะการทำลาย :** หนอนเมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะเคลื่อนไหวย่องไวและรวมกันเป็นกลุ่ม ชักใบบาง ๆ ปกคลุมตัวเองไว้แล้วกัดกินผิวใบ เมื่อหนอนโตขึ้น จะม้วนใบเข้าหาต้นหรือชักใบดึงเอาใบหลาย ๆ ใบมาห่อรวมกันแล้วหนอนก็จะอาศัยกินใบอยู่ในนั้นจนเหลือแต่เส้นใย เมื่อหนอนกัดกินใบหมดแล้วก็จะเคลื่อนย้ายไปม้วนใบอื่นต่อไป ถ้าระบาดเมื่อต้นพืชยังอยู่ในระยะการเจริญเติบโตหรือระยะออกดอกและติดฝักอ่อนจะก่อให้เกิดความเสียหายมาก

**การป้องกันกำจัด** เนื่องจากหนอนอาศัยกินใบที่ม้วนนั้น ฉะนั้นถ้าพบเห็นลักษณะการทำลายดังกล่าวถ้ามีน้อยก็ควรเก็บทำลายเสีย แต่ถ้าระบาดมากทำให้ใบเสียหายถึง 30 % ควรพ่นด้วย Carbosulfan 0.06% หรือ EPN 0.2% หรือ triazophos 0.1% หรือ Cyfluthrin 0.005% หรือ monocrotophos 0.05% หรือ methamidophos 0.1% หรือ methyl-parathion 0.1 % 1-2 ครั้งห่างกัน 7-10 วัน

### การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด

ควรเก็บเกี่ยวขณะฝักไม่แก่และไม่อ่อนเกินไปควรเก็บเกี่ยวที่ระยะ R6 (Full Seed State) คือระยะที่ฝักที่อยู่บนข้อใดข้อหนึ่งในข้อ 4 ข้อสุดท้ายที่อยู่บนสุดของลำต้นหลัก มีเมล็ดสีเขียวโตเต็มฝักก่อนที่จะมีฝักใดฝักหนึ่งบนลำต้นหลัก เริ่มสุกแก่เปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว(ก่อนระยะR7) หากเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปเมล็ดในฝักยังไม่โตเต็มที่ มีฝักลีบมากทำให้ผลผลิตตกต่ำ ถ้าเก็บเกี่ยวช้าเกินไปฝักจะออกสีเหลืองเมล็ดจะแข็งรสไม่หวาน โดยทั่วไปฝักจะแก่พอดี เมื่ออายุ 28-30 วันหลังดอกบาน

## องค์ประกอบผลผลิต (เฉลิมพล.2535)

องค์ประกอบผลผลิต (yield components) นับว่ามีบทบาทต่อผลผลิตถั่วเหลือง องค์ประกอบผลผลิตนี้จะผันแปรไปได้ตามสภาพแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบของผลผลิตบางองค์ประกอบ มีความสัมพันธ์ร่วมกัน Interaction และสามารถชดเชยกันได้ เช่น เมื่อจำนวนต้น/พท. เพิ่มขึ้น จะทำให้จำนวนฝัก/ต้นลดลงด้วยเหตุนี้ ผลผลิตของถั่วเหลืองจึงไม่ผันแปรมาก เมื่อองค์ประกอบผลผลิตใดเปลี่ยนแปลงไป องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง พอจะสรุปไว้ ดังนี้

- จำนวนต้น/พท.(ความหนาแน่น)
- จำนวนฝัก/ต้น ( ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อ/ต้น และจำนวนฝัก/ข้อ)
- จำนวนเมล็ด/ฝัก และ น้ำหนักเมล็ด

### 1. ความหนาแน่น

จากรายงานต่างๆ แสดงให้เห็นว่าผลผลิตสูงสุดของถั่วเหลือง เกิดจากความหนาแน่นของต้นปลูก ระหว่าง 200,000 – 60.000 ต้น/เฮกตาร์ ผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ในระหว่างช่วงดังกล่าว เมื่อปลูกด้วยความหนาแน่นต่ำ การแตกกิ่งก้านมีมาก ทำให้ได้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น แต่ถ้าความหนาแน่นต่ำมากเกินไป ผลผลิตจะลดลง เนื่องจากมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ไม่เพียงพอ

### 2. จำนวนข้อ

จำนวนข้อต่อต้นถูกควบคุมโดยพันธุกรรม แต่ถ้าปลูกด้วยความหนาแน่นต่ำ จำนวนข้อต่อต้นอาจเพิ่มขึ้นได้ พืชที่สูงขึ้นเนื่องจากความหนาแน่นนั้น มิได้เป็นผลมาจากการเพิ่มจำนวนข้อดังได้กล่าวมาแล้ว แต่เป็นผลมาจากปล้องยาวขึ้น พันธุ์ที่มีนิสัยการเจริญแบบทอดยอดจะมีจำนวนข้อมากกว่าพวกไม่ทอดยอด อุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของผลผลิตนี้

### 3. จำนวนฝัก

จะมีฝักมากที่สุดอยู่ที่ส่วนบน และพวกทอดยอดจะมีฝักที่ส่วนบนน้อยที่สุด จำนวนฝักต่อต้นจะลดลงถ้าความหนาแน่นเพิ่มขึ้น

### 4. จำนวนเมล็ด

จำนวนเมล็ด/ฝักของถั่วเหลืองมีตั้งแต่ 1-5 เมล็ด แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง 2 เมล็ด จำนวนฝัก/พื้นที่ขึ้นอยู่กับ จำนวนต้น/พท. จำนวนข้อ/ต้น และจำนวนฝัก/ข้อ ซึ่งจำนวนฝัก/ข้อ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมความเครียดของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในระหว่างการสร้างฝักนั้น จำนวนฝัก/ข้อจะลดลง เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้นถ้าทำการแบ่งลำต้นออกเป็น 3 ส่วน และให้แต่ละส่วนมีจำนวนข้อ

เท่า ๆ กัน จะพบว่า พันธุ์ที่มีนิสัยการเจริญแบบทอดยอดจะมีฝักมากที่สุดตรงส่วนกลาง ส่วนพันธุ์ที่เป็นกิ่งทอดยอดและมี 3 เมล็ด/ฝัก เมล็ดในฝักเดียวกันจะมีอัตราการเจริญไม่เท่ากัน เมล็ดที่อยู่ตรงปลายฝักจะเจริญเร็วที่สุด และรองมา ได้แก่ เมล็ดที่อยู่ตรงฐานของฝัก ดอกและฝักที่พัฒนาขึ้นมาแล้วอาจเสียหาย หรือพิการการได้ร้อยละ 40-80 และเมล็ดอาจมีเปอร์เซ็นต์การเสียหายร้อยละ 9-22 ความเสียหายของฝักและเมล็ดส่วนใหญ่จะมีมากในระยะแรกของการพัฒนา ซึ่งเป็นผลจากรับความเครียดของสภาพแวดล้อม สภาพแวดล้อมที่มีบทบาทสำคัญ คืออุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป แสงไม่พอ เมื่อเกิดขึ้นก่อนการออกดอกจะมีผลทำให้เกิดความเสียหายมาก

### 5. ขนาดของเมล็ด

ขนาดของเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุกรรม และสภาพแวดล้อมในขณะที่เมล็ดกำลังเจริญ ขนาดเมล็ดของถั่วเหลืองมีขนาดตั้งแต่ 100-300มก./เมล็ด(ความชื้นร้อยละ 13) ขนาดเมล็ดสามารถขดเซยผลผลิตได้ระดับหนึ่ง ได้แก่ จำนวนฝัก/ต้น หรือจำนวนเมล็ด/ฝักเปลี่ยนไป ขนาดของเมล็ดจะลดลงถ้าความหนาแน่นเพิ่มขึ้น เมล็ดเล็กไม่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดในแง่ความมีชีวิตและความงอกลดลง และเมล็ดเล็กอาจเก็บไว้ได้นานกว่าเมล็ดโต เมล็ดที่มีขนาดใหญ่มีโอกาสได้รับความเสียหายได้ง่ายจากการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษา

### ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบผลผลิต

ปัจจัยใดๆก็ตามที่มีผลกระทบต่อการเจริญ และผลผลิต จะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิตด้วยเช่นกัน พืชจะมีองค์ประกอบผลผลิตดี และสมบูรณ์นั้น จะต้องมีการเจริญเติบโตที่ดีด้วย ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิตได้แก่ พันธุกรรม สภาพแวดล้อม และการจัดการ

พันธุ์ เป็นตัวกำหนดศักยภาพ หรือขนาดขององค์ประกอบผลผลิต พืชแต่ละพันธุ์มีองค์ประกอบผลผลิตแต่ละองค์ประกอบไม่เท่ากัน ส่วนปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน การที่จะผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกคือ ช่วงแสง อุณหภูมิ และความชื้น ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล(อภิพรธม , 2533) นอกจากนี้ เมล็ดถั่วเหลืองฝักสดยังเสื่อมคุณภาพเร็วเนื่องจากมีไขมันเป็นองค์ประกอบสูงถึง 21% (OpenshawและHardley .1984) และเมล็ดที่ได้จากการปลูกในระยะที่มีอุณหภูมิสูงจะมีไขมันสูงกว่าเมล็ดที่ได้จากการปลูกในระยะที่มีอุณหภูมิต่ำ(Norman,1978) การปลูกและการดูแลถั่วเหลืองฝักสดนั้นจะต้องมีการดูแลเอาใจใส่อย่างประณีตต้องการน้ำและดินที่อุดมสมบูรณ์ ทรงเขาวัว(2531) อ่างโดย (ดำเกิง และคณะ . 2536) ยังได้แนะนำว่า ถ้าเป็นดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ ควรใช้ระยะปลูกที่แคบลง เพราะถั่วเหลืองอาจให้ผลผลิตต่อต้นต่ำ

สำหรับปัจจัยทางการจัดการ ได้แก่ ระยะเวลาปลูก และความหนาแน่นของต้นปลูก เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น การสะสมน้ำในเนื้อเยื่อ (การเจริญ) ต่อดันลดลง แต่ต่อพื้นที่ที่จะเพิ่มขึ้น เมื่อเป็นเช่นนี้องค์ประกอบของผลผลิตของแต่ละองค์ประกอบย่อมผันแปรไปด้วย การกำหนดจำนวนประชากรหรือความหนาแน่นของต้นปลูกของแต่ละพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมแต่ละท้องถิ่นที่เพาะปลูกจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูง แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ยังต้องมีการลงทุนทางด้านปุ๋ย และยาป้องกันศัตรูพืช นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ยังมีราคาแพง และต้องใช้เมล็ดพันธุ์จำนวนมากคือประมาณ 15-17 กก./ไร่ ดังนั้นการที่จะผลิตถั่วเหลืองฝักสด ให้มีศักยภาพการผลิตและการส่งออกสูง ยังมีปัญหาอยู่มากโดยเฉพาะถั่วเหลืองบริโภคน้ำมันเป็นพืชประเภทฝัก ต้องดูแลเอาใจใส่และการลงทุนสูง จึงมีความจำเป็นในการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสม(เพ็ญแขและคณะ,2535) เพื่อให้ได้ถั่วเหลืองบริโภคน้ำมันที่มีความเจริญที่สมบูรณ์ สม่ำเสมอ เพื่อผลผลิตที่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด



## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

1.2 ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และสูตร 15-15-15

1.3 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

- เทนเอี่ยม

- มาลาไซออน

1.4 วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ

- จอบ เสียม ฟาง และชั้นปลูก

- ถุงกระดาษสีน้ำตาล

- บัวรดน้ำ

- เครื่องชั่ง

- เครื่องชั่งน้ำหนัก Meter รุ่น AJ100

- เครื่องวัดพื้นที่ใบ LICOR รุ่น LI-3100

- เครื่องฉีดพ่นสารเคมี

- ไม้เมตร ไม้บรรทัด หรือตลับเมตร

### 2. วิธีการทดลอง

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ พื้นที่ขนาด 2 x 1.6 เมตร ต่อหน่วยการทดลอง โดยปลูกถั่วเหลืองฝักสด 4 แถว ต่อหน่วยการทดลอง สิ่งทดลอง คือระยะปลูกที่แตกต่างกัน 6 ระยะ คือ 20x20 ซม., 25x20 ซม., 30x20 ซม., 35x20 ซม., 40x20 ซม., 45x20 ซม. ปลูก 2 ต้น/หลุม (อัตราประชากรเท่ากับ 80,000 ต้น/ไร่, 64,000 ต้น/ไร่, 53,000 ต้น/ไร่, 45,714 ต้น/ไร่, 40,000 ต้น/ไร่ และ 35,556 ต้น/ไร่ ตามลำดับ)

2.2 การปลูกและการปฏิบัติดูแล นำเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่คลุกเชื้อไรโซเบียมแล้ว หยอดลงหลุมปลูกหลุมละ 3-4 เมล็ด กลบดินข้างเล็กน้อยรดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นรดวันเว้นวัน จนกระทั่งถั่วเหลืองอายุได้ 14 วัน ให้ทำการถอนแยก เหลือหลุมละ 2 ต้น

- การกำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชในแปลงปลูก ด้วยการถอนทุกครั้งที่พบเห็นวัชพืชในแปลง

- การกำจัดโรคพืช ฉีดยาป้องกันกำจัดโรครา เทนเอี่ยม (แมนโคเซบ) เมื่อถั่วเหลืองอายุ 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ หลังปลูก ในอัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

- การฉีดยากำจัดแมลง ฉีดยาป้องกันกำจัดหนอน มาลาไซออน 57% เมื่อถั่วเหลืองอายุ 3 สัปดาห์ และ 5 สัปดาห์ หลังปลูก ในอัตรา 15-30 CC/น้ำ 20 ลิตร

- การใส่ปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อต้นถั่วเหลืองอายุ 2 สัปดาห์หลังปลูก โดยใส่รอบๆ โคนต้น แล้วพรวนดินกลบ

ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อต้นถั่วเหลืองอายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก โดยใส่ระหว่างแถวต้นถั่วแล้วพรวนดินกลบ

ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อต้นถั่วเหลืองอายุ 7 สัปดาห์ หลังปลูก โดยใส่ระหว่างแถวต้นถั่ว แล้วพรวนดินกลบ

### 3. การบันทึกข้อมูล

3.1 วันที่ปลูก

3.2 อายุเก็บเกี่ยว

3.3 ความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว วัดเป็นเซนติเมตรจากโคนต้นบริเวณผิวดินถึงปลายยอด

3.4 จำนวนกิ่ง/ต้น

3.5 จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น

3.6 น้ำหนักฝักดี/ต้น ฝักดีคือฝักที่มีเมล็ดสมบูรณ์ 2 เมล็ดขึ้นไป

3.7 น้ำหนักฝักเสีย/ต้น ฝักเสียคือฝักที่มีเมล็ดสมบูรณ์น้อยกว่า 2 เมล็ด หรือฝักที่มีเมล็ดลีบ หรือฝักที่เมล็ดถูกหนอนเจาะ

3.8 จำนวนข้อ/ต้น

3.9 จำนวนใบ/ต้น

3.10 จำนวนเมล็ด/ฝัก

3.11 น้ำหนักต้นสด

3.12 น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด

3.13 พื้นที่ใบ/ต้น

## ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบระยะปลูกของถั่วเหลืองฝักสดในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์ 2543 ที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 1-2 ดังนี้

### 1. ความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะมีความสูงที่อายุเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่มีลำต้นสูงมากที่สุด คือ ที่ระยะ 25 x 20 ซม. มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 32.72 ซม. รองลงมา คือ ที่ระยะ 35x20, 45x20 และ 20x20 ซม. มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 31.70, 31.24 และ 31.18 ซม. ตามลำดับ และระยะปลูกที่ต้นถั่วเหลืองเตี้ยที่สุด คือระยะ 40x20 ซม. มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 28.23 ซม.

### 2. จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 มีจำนวนฝักทั้งหมด/ต้นที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่ให้จำนวนฝัก/ต้นมากที่สุด คือระยะ 45x20 ซม. และระยะ 35x20 ซม. มีจำนวนฝัก/ต้นเท่ากับ 19.75 และ 19.57 ฝัก/ต้นตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะปลูก 25x20 ซม. และ 30x20 ซม. มีจำนวนฝักเท่ากับ 18.75 และ 17.17 ฝัก/ต้นตามลำดับ ส่วนระยะปลูกที่มีจำนวนฝัก/ต้นต่ำ คือ ระยะ 40x20 ซม. มีจำนวนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 15.02 ฝัก/ต้น ระยะที่มีจำนวนฝัก/ต้นที่น้อยที่สุด คือ ระยะ 20x20 ซม. มีจำนวนฝักเพียง 14.62 ฝัก/ต้น

### 3. จำนวนเมล็ด/ฝัก

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 2 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่ให้จำนวนเมล็ด/ฝักมากที่สุด คือ ระยะ 35x20 และ ระยะ 20x20 ซม. มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.94 และ 1.90 เมล็ด/ฝัก ตามลำดับ ส่วนระยะที่ให้จำนวนเมล็ด/ฝักน้อยที่สุด คือ ที่ระยะ 25x20 ซม. ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 1.8 เมล็ด/ฝัก

### 4. จำนวนใบ/ต้น

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 มีจำนวนใบ/ต้นที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่ให้จำนวนใบ/ต้นมากที่สุด คือ ระยะ 45x20 ซม. มีจำนวนใบ/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 48.0 ใบ รองลงมา คือ ที่ระยะ 35x20 และ 25x20 ซม. มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 41.03 และ 40.32 ใบ ตามลำดับ ส่วนระยะปลูกที่ให้จำนวนใบต่อต้นน้อยที่สุด คือระยะ 20x20 ซม. มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 29.60 ใบ/ต้น

### 5. จำนวนกิ่ง/ต้น

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 มีจำนวนกิ่ง/ต้นที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่ให้จำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด คือ ระยะ 45x20 และ 35x20 ซม. มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 7.07 และ 7.03 กิ่งตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 30x20 และ 20x20 ซม. มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 5.53 และ 5.07 กิ่ง ส่วนระยะปลูกที่ให้จำนวน กิ่ง/ต้นน้อยที่สุด คือ ระยะ 25x20 ซม. มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 กิ่ง/ต้น

### 6. จำนวนข้อ/ต้น

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่ให้จำนวนข้อ/ต้นมากที่สุด คือ ระยะ 35x20 ซม. มีจำนวนข้อ/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 9.10 ข้อ รองลงมา คือ ระยะ 45x20 และ 20x20 ซม. มีจำนวนข้อ/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.95 และ 8.60 ข้อ ตามลำดับ ส่วนระยะที่ให้จำนวนข้อ/ต้นน้อยที่สุด คือ ระยะ 25x20 ซม. ให้จำนวนข้อ/ต้น เฉลี่ยเพียง 7.82 ข้อ/ต้น

### 7. น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 2 เป็นข้อมูลน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ดเพียง 1 ซ้ำ ไม่มีการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูล ผลการทดลองพบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ให้น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ดระหว่าง 322.76-568.28 กรัม

### 8. พื้นที่ใบ

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 เป็นข้อมูลแสดงพื้นที่ใบ/ต้นที่เฉลี่ยจาก 10 ต้น ไม่มีการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูลพบว่า ที่ระยะปลูก 6 ระยะถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 มีพื้นที่ใบระหว่าง 32.28-56.83 ตารางเซนติเมตร/ต้น

### 9. น้ำหนักต้นสด

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกที่ให้น้ำหนักต้นสดมากที่สุด คือ ระยะ 35x20 ซม. มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยเท่ากับ 56.08 กรัม รองลงมา คือ ระยะ 45x20 และ 25x20 ซม. ให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยเท่ากับ 53.67 และ 51.95 กรัม ตามลำดับ ส่วนระยะปลูกที่ให้น้ำหนักต้นสดน้อยที่สุด คือระยะ 40x20 ซม. มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยเพียง 41.62 กรัม/ต้น

### 10. ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่)

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 2 และกราฟรูปที่ 1 พบว่าระยะปลูกที่ต่างกัน 6 ระยะ ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ(LSD .05) ระยะปลูกที่ให้ผลผลิตสูงสุดมี 2 ระยะ คือ 20x20 ซม. และ 25x20 ซม. ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,036 และ 1,032.24

กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ รองลงมา คือระยะปลูก 35x20, 30x20 และ 45x20 ซม. ให้ผลผลิตเท่ากับ 772.91, 731.93 และ 609.01 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และระยะปลูกที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุด คือ ระยะ 40x20 ซม. ให้ผลผลิตเพียง 512.2 กิโลกรัม/ไร่ หรือ 49.4 % ของระยะปลูกที่ให้ผลผลิตสูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 :แสดงลักษณะทางสรีรวิทยาบางลักษณะ และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด  
พันธุ์กำแพงแสน292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ

ระยะปลูก (ซม.)	ความสูงที่อายุ การเก็บเกี่ยว (ซม.)	จำนวนกิ่ง/ต้น	จำนวนใบ/ต้น	จำนวนข้อ/ต้น	น้ำหนักต้นสด (กรัม)	พื้นที่ใบ (ซม. <sup>2</sup> )/ต้น
20x20x2	31.18	5.07	29.60	8.60	43.14	441.63
25x20x2	32.72	4.47	40.32	7.82	51.95	561.55
30x20x2	28.78	5.53	36.73	7.90	43.31	373.16
35x20x2	31.70	7.03	41.03	9.10	56.08	568.28
40x20x2	28.23	4.95	36.55	7.88	41.62	322.76
45x20x2	31.24	7.07	48.00	8.95	53.67	493.23
CV (%)	13.05	27.4	23.63	11.26	33.91	-
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	-
LSD.05	6.02	2.35	13.77	1.42	24.67	-

หมายเหตุ ns ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

100319

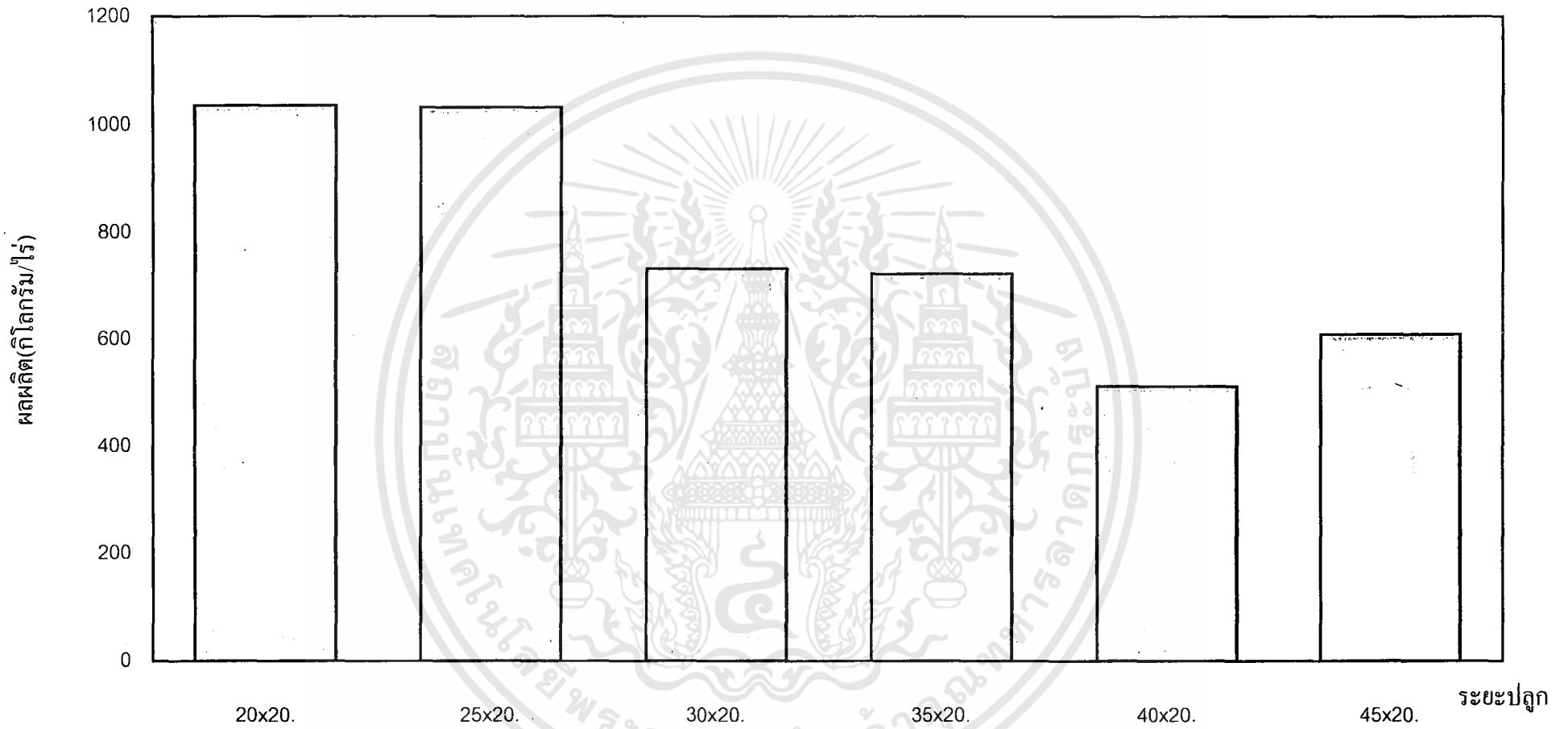
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 : แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ

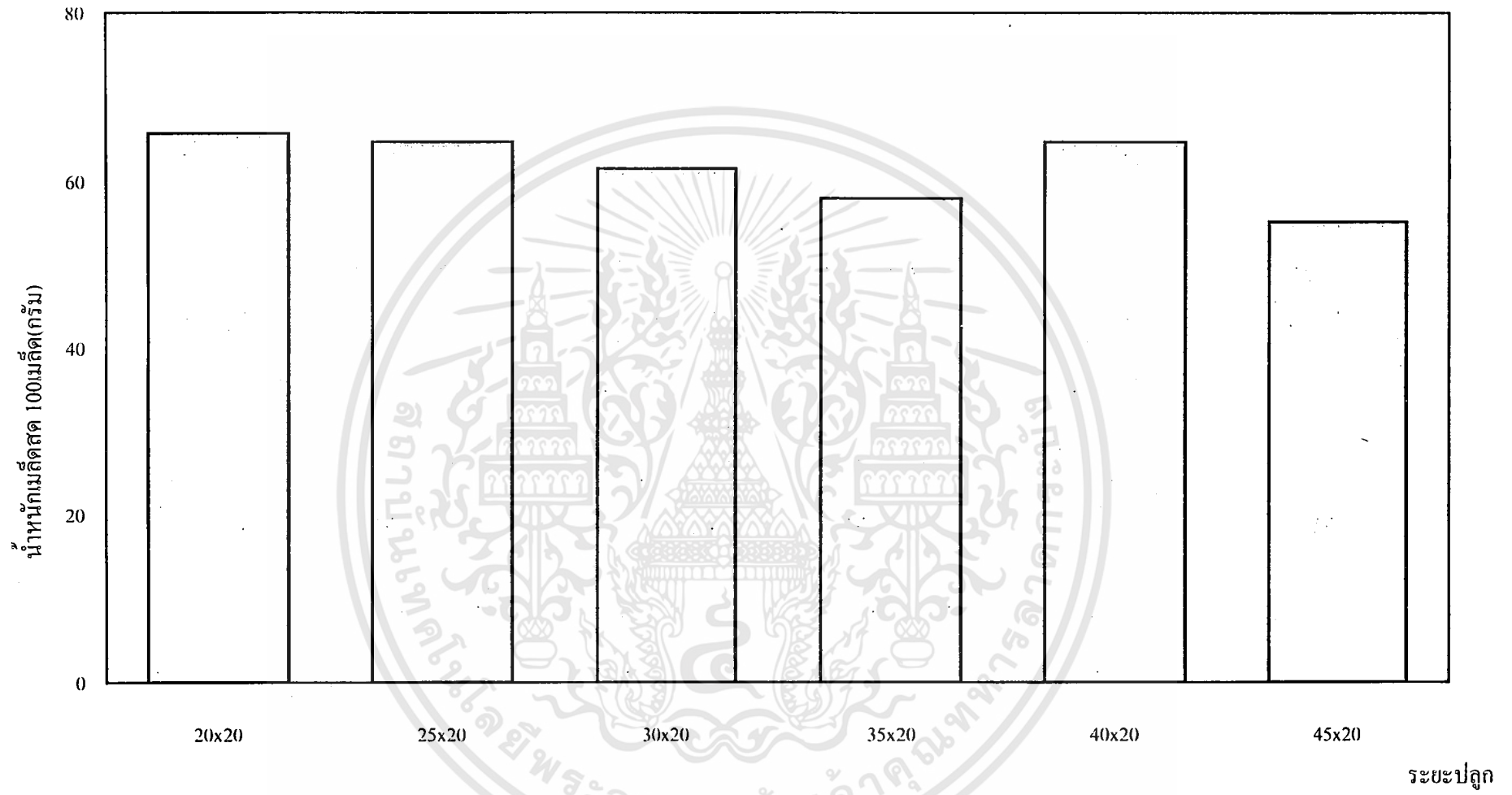
ระยะปลูก (ซม.)	น้ำหนักฝักสด/ต้น(กรัม)		ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	จำนวนเมล็ด/ฝัก	จำนวนฝักทั้งหมด (ฝัก/ต้น)	น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด (กรัม)
	ฝักดี	ฝักเสีย				
20x20x2	23.46	2.43	1,036.00A	1.90	14.62	441.63
25x20x2	26.81	5.43	1,032.24A	1.80	18.75	561.55
30x20x2	22.68	4.76	731.93AB	1.87	17.17	373.16
35x20x2	28.65	5.15	772.91AB	1.94	19.57	568.28
40x20x2	22.90	2.94	512.20B	1.82	15.02	322.76
45x20x2	29.44	5.05	609.01B	1.82	19.75	493.23
CV (%)	30.70	49.47	27.74	6.63	29.33	-
F-test	ns	ns	*	ns	ns	-
LSD.05	11.90	3.20	327.01	0.18	7.73	-

หมายเหตุ \* ตัวเลขมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูก 6 ระยะ



ภาพที่ 2 กราฟแสดงน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูกทั้ง 6 ระยะ

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาอัตราปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ในฤดูแล้ง ผลการทดลอง สรุปได้ดังนี้

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูแล้งด้วยอัตราปลูกที่ต่างกัน ระหว่าง 35,556-80,000 ต้น/ไร่ (45x20-20x20 ซม.<sup>2</sup> 2 ต้น/หลุม) พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ให้ผลผลิตฝักสดแตกต่างกันทางสถิติ(LSD.05) โดยอัตราปลูกที่ให้ผลผลิตสูงสุด 2 อันดับแรก คือ อัตรา 80,000(20x20x2 ซม.<sup>2</sup>) และ 64,000(25x20x2 ซม.<sup>2</sup> ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน คือ ให้ผลผลิตฝักสดเท่ากับ 1,036.0 และ 1,032.2 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ อัตราปลูกที่ให้ผลผลิตรองลงมา คือ อัตรา 45,714 (35x20x2 ซม.<sup>2</sup>) , 53,333(30x20x2 ซม.<sup>2</sup>) และ 35,556 (45x20x2 ซม.<sup>2</sup>) ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเท่ากับ 772.9,731.9 และ 609.0 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนอัตราปลูกที่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ อัตรา 40,000(40x20x2 ซม.<sup>2</sup>) ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 512.2 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาผลของอัตราปลูกต่อการเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิต พบว่า อัตราปลูกที่ต่างกันระหว่าง 35,556-80,000 ต้น/ไร่ ไม่ทำให้การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 แตกต่างกัน ดังนั้นการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ในฤดูแล้ง แนะนำให้ปลูกด้วยอัตราประชากรระหว่าง 64,000-80,000 ต้น/ไร่

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2539. การปลูกพืชไร่. เอกสารวิชาการ, สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 200 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2541. การปลูกถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารวิชาการ, สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. ถั่วเหลือง. กรมส่งเสริมการเกษตร. 66 น.
- เฉลิมพล เขมเพชร. 2531. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 188 น.
- คำเกิง ป็องพาด อุดม พรหมเนตร ศิริชัย อุ่นศรีสง่า และ เรืองชัย จูวัฒนสำราญ. 2536. การศึกษาจำนวนประชากรของถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้ง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ เชียงใหม่, 3; 15-26.
- เพ็ญแข นาถไตรภพ นริลักษณ์ วรรณสาย มาลี พึ่งเจริญ นพพร ทองเปลว และแดนฟูแสง. ศึกษาขนาดแปลงและระยะปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองบริโภคสด. รายงานผลการวิจัย' ปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 421-425.
- อภิพรธม พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 538 น.
- Norman. A. G. 1978. *Soybean Physiology, Agronomy and Utilization*. Academic Press, New York. 249 p.
- Openshaw. S.J. and H. H. Hardley. 1984. Selection indexes to modify protein concentration of soybean seed. *Crop Sci.* 24: 1-4
- Pandy, R.K. 1987. *A Farmer's Primer on Growing Soybean on Riceland*. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguma, Philippines. 216 pp.
- Wien . H.C. and Wallance ,D.H. 1973. Light-induced leaflet orientation in *Phaseolus Vulgaris L.* *Crop sci.* 13 : 721-725

# ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 : แสดงลักษณะทรงต้นและการติดฝักของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 : แสดงลักษณะฝักดีและฝักเสียของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 : แสดงฝักเสี้ยวลักษณะต่างๆของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 : แสดง จำนวนฝักทั้งหมด/ต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 ที่ระยะปลูก 6 ระยะ

สิ่งทดลอง ระยะปลูก (ซม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	16.20	19.70	11.80	10.80	58.50	14.63
2. 25x20	18.70	19.70	19.50	17.10	75.00	18.75
3. 30x20	17.40	19.10	17.50	14.70	68.70	17.18
4. 35x20	31.40	13.20	18.90	14.80	78.30	19.58
5. 40x20	13.00	21.70	15.10	10.30	60.10	15.03
6. 45x20	15.10	31.20	13.40	19.30	19.30	19.30

ตารางผนวกที่ 1.1 : ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	138.633	46.211	1.758ns	3.29	5.42
Treatment	5	101.703	20.341	0.774ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	394.357	26.29			
Total	23	634.693	27.595			

CV = 29.33%

LSD.05 = 7.72

LSD.01 = 10.68

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 : แสดงความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว(ชม.) ของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	36.20	34.70	29.20	24.65	124.75	31.18
2. 25x20	36.30	37.10	25.40	32.10	130.90	32.72
3. 30x20	31.45	30.80	27.20	25.67	115.12	28.78
4. 35x20	38.80	29.00	30.07	28.95	126.82	31.70
5. 40x20	26.70	37.10	26.30	22.85	112.95	28.23
6. 45x20	29.68	30.50	35.94	28.84	124.96	31.24

ตารางผนวกที่ 2.1 : ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว(ชม.)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	166.032	55.344	3.46*	3.29	5.42
Treatment	5	61.49	12.298	0.769ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	239.903	15.994			
Total	23	467.425	20.323			

CV = 13.05%

LSD.05 = 6.02

LSD.01 = 8.33

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 3 : แสดงน้ำหนักฝักดี/ตัน(กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	26.66	35.73	19.59	11.87	93.85	23.46
2. 25x20	26.28	34.15	21.52	25.29	107.24	26.81
3. 30x20	26.70	21.91	25.18	16.93	90.72	22.68
4. 35x20	42.35	21.01	30.68	20.57	114.61	28.65
5. 40x20	21.76	35.81	23.31	10.74	91.62	22.90
6. 45x20	23.39	50.00	20.43	23.96	117.78	29.44

ตารางผนวกที่ 3.1 : ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักฝักดี/ตัน(กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	722.01	240.67	3.879*	3.29	5.42
Treatment	5	183.613	36.723	0.592ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	930.6	62.04			
Total	23	1836.222	79.836			

CV = 30.70%

LSD.05 = 11.87

LSD.01 = 16.41

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 4 : แสดงน้ำหนักฝักเสี้ยว/ต้น(กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก (ซม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	2.63	2.66	1.65	2.76	9.70	2.43
2. 25x20	5.32	3.61	8.55	4.24	21.72	5.43
3. 30x20	4.29	6.51	2.97	5.27	19.04	4.76
4. 35x20	9.09	2.30	6.35	2.88	20.62	5.15
5. 40x20	1.80	4.17	2.81	2.99	11.77	2.94
6. 45x20	3.58	8.03	3.33	5.25	20.19	5.05

ตารางผนวกที่4.1 : ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักฝักเสี้ยว/ต้น(กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.473	0.491	0.109ns	3.29	5.42
Treatment	5	32.546	6.509	1.443ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	67.67	4.511			
Total	23	101.689	4.421			

CV = 49.47%

LSD.05 = 3.20

LSD.01 = 4.43

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 : แสดงจำนวนข้อ/ต้นที่อายุเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	7.80	9.50	9.60	7.50	34.40	8.60
2. 25x20	7.40	7.90	7.60	8.40	31.30	7.82
3. 30x20	7.50	8.80	7.00	8.30	31.60	7.90
4. 35x20	8.20	9.10	9.60	9.50	36.40	9.10
5. 40x20	7.50	10.00	7.10	6.90	31.50	7.88
6. 45x20	9.20	7.70	9.30	9.60	35.80	8.95

ตารางผนวกที่ 5.1 : ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนข้อ/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	2.432	0.811	0.912ns	3.29	5.42
Treatment	5	6.74	1.348	1.516ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	13.333	0.889			
Total	23	22.505	0.978			

CV = 11.26%

LSD.05 = 1.42

LSD.01 = 1.96

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 : แสดงจำนวนใบ/ต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	31.00	34.90	25.40	27.10	118.40	29.60
2. 25x20	40.60	35.80	47.50	37.40	161.30	40.32
3. 30x20	30.70	38.92	33.50	43.80	146.92	36.73
4. 35x20	61.80	29.00	45.00	28.30	164.10	41.03
5. 40x20	31.30	36.40	41.70	36.80	146.20	36.55
6. 45x20	36.10	54.50	59.60	41.80	192.00	48.00

ตารางผนวกที่ 6.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนใบ/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.01	F.05
Block	3	119.718	39.906	0.478ns	3.29	5.42
Treatment	5	740.252	148.05	1.773ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	1252.624	83.508			
Total	23	2112.594	91.852			

CV 23.63%

LSD.05 13.77

LSD.01 19.04

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 : แสดงจำนวนกิ่ง/ต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	3.00	7.00	6.50	3.80	20.30	5.07
2. 25x20	5.30	3.20	4.70	4.70	17.90	4.47
3. 30x20	5.20	4.90	5.40	6.60	22.10	5.53
4. 35x20	6.00	6.10	9.10	6.90	28.10	7.03
5. 40x20	4.80	7.70	3.30	4.00	19.80	4.95
6. 45x20	7.70	5.70	6.50	8.40	28.30	7.07

ตารางผนวกที่ 7.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนกิ่ง/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.118	0.373	0.153ns	3.29	5.42
Treatment	5	24.519	4.904	2.019ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	36.43	2.429			
Total	23	62.066	2.699			

CV 27.40%

LSD.05 2.35

LSD.01 3.25

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 : แสดงจำนวนเมล็ด/ฝักของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	1.93	2.03	1.96	1.68	7.60	1.90
2. 25x20	1.73	1.97	1.67	1.85	7.22	1.80
3. 30x20	1.93	1.62	2.04	1.87	7.46	1.87
4. 35x20	1.94	1.93	2.06	1.84	7.77	1.94
5. 40x20	1.72	1.82	1.93	1.81	7.28	1.82
6. 45x20	1.82	1.84	1.84	1.76	7.26	1.82

ตารางผนวกที่ 8.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนเมล็ด/ฝัก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.041	0.014	0.909ns	3.29	5.42
Treatment	5	0.06	0.012	0.794ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	0.227	0.015			
Total	23	0.329	0.014			

CV = 6.63%

LSD.05 = 0.18

LSD.01 = 0.25

ns = ตัวเลข ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 : แสดงน้ำหนักต้นสด(10 ต้น)ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ซม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	48.06	59.93	30.91	33.65	172.55	43.14
2. 25x20	54.89	56.08	48.17	48.64	207.78	51.95
3. 30x20	47.84	44.90	43.48	37.00	173.22	43.31
4. 35x20	92.75	35.17	60.92	35.49	224.33	56.08
5. 40x20	36.74	66.49	39.69	23.56	166.48	41.62
6. 45x20	41.20	89.90	35.94	47.62	214.66	53.67

ตารางผนวกที่ 9.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักต้นสด(10 ต้น)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1658.094	552.698	2.061ns	3.29	5.42
Treatment	5	795.44	159.088	0.593ns	2.9	4.56
Ex.Error	15	4022.067	268.138			
Total	23	6475.602	281.548			

CV = 33.91%

LSD.05 = 24.67

LSD.01 = 34.12

ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 : แสดงผลผลิตฝักสด(กิโลกรัม/ไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292

สิ่งทดลอง ระยะปลูก(ชม.)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. 20x20	1,172.00	1,536.00	850.40	585.60	4,144.00	1,036.00
2. 25x20	1,011.52	1,209.60	962.24	945.60	4,128.96	1,032.24
3. 30x20	826.67	758.13	750.93	592.00	2,927.73	731.93
4. 35x20	1,176.22	533.02	846.62	536.00	3,091.64	772.91
5. 40x20	471.20	780.00	522.80	274.80	2,048.80	512.20
6. 45x20	462.22	1,031.82	422.57	519.46	2,436.07	609.01

ตารางผนวกที่ 10.1 : ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักสด(กิโลกรัม/ไร่)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	527973.949	175991.316	3.737*	3.29	5.42
Treatment	5	929754.017	185950.803	3.948*	2.9	4.56
Ex.Error	15	706454.519	47096.968			
Total	23	2164182.73	94094.901			

CV = 27.74%

LSD.05 = 327.01

LSD.01 = 452.23

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้